

Requested Patent: JP1247507A

Title: METHOD FOR CONVERTING MOLTEN METAL INTO DROPS ;

Abstracted Patent: JP1247507 ;

Publication Date: 1989-10-03 ;

Inventor(s): SUZUKI ATSUSHI ;

Applicant(s): NIPPON STEEL CORP ;

Application Number: JP19880074573 19880330 ;

Priority Number(s): JP19880074573 19880330 ;

IPC Classification: B22D11/10; B22D23/00; B22F9/08 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately obtain nearly uniform drops of a molten metal having the required size by placing two separate coils around a molten metal nozzle to control flow rate and pinching force.

CONSTITUTION: A first coil 5 connected to a high frequency power source 4 and a second coil 6 connected to a high frequency power source or a DC power source 7 are placed around a molten metal nozzle 3 fitted to the bottom of a vessel such as a tundish 2 containing a molten metal 1. AC is supplied to the first coil 5 to control the flow rate of the molten metal as well as to contract a flow of the molten metal 1. Pulsating current is supplied to the second coil 6 to periodically apply pinching force acting on the molten metal 1. The flow of the molten metal 1 is vibrated and allowed to flow out as a flow having constricted parts. The molten metal 1 flowing out of the nozzle 3 is converted into drops by the action of the surface tension of the molten metal itself, etc.

⑫ 公開特許公報(A) 平1-247507

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月3日

B 22 F 9/08
B 22 D 11/10
23/00

C-6675-4K

F-6411-4E

E-6977-4E 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 溶融金属の粒滴化方法

⑮ 特 願 昭63-74573

⑯ 出 願 昭63(1988)3月30日

⑰ 発 明 者 鈴 木 淳 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式
 會社設備技術本部内
 ⑱ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 井上 雅生

明 細 書

1. 発明の名称

溶融金属の粒滴化方法

2. 特許請求の範囲

溶融金属を収容した容器の注湯ノズルに配設した2つのコイルに電流を通電しノズル中を流下する溶融金属に電磁力を作用させる際に、第一のコイルに交流電流を流すことによって溶融金属の流れを収縮させるとともに流量制御を行い、第二のコイルにパルス状の電流を流すことにより溶融金属流を断続し粒滴を得ることを特徴とする溶融金属の粒滴化方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、溶融金属収容容器から溶融金属を粒滴として流出させる方法に関する。

従来の技術

溶融金属から金属粒を得る方法としては、ガスアトマイジング、回転円盤等の各種方法が知られている。また、最近ではタンディッシュ等の容器

から溶融金属を粒滴状で流出させ、所定の板状に堆積させることにより、製品を作る方法が検討されている。

たとえば、特開昭61-202752号公報では、溶融金属に低温で高速のガスジェット流を吹き付けることにより、液相率の低い半溶融状態の金属粒子流として、ツインドラム式連続铸造機の冷却ドラムの間に送り込み、金属薄板を製造している。また特開昭61-111758号公報においては、タンディッシュの底壁に設けた注湯ノズルにコイルを回し、所定の時間間隔でオン・オフされる高周波電流をコイルに通電することによって、注湯ノズルから流出する溶融金属流に電磁気的な力を周期的に加え粒滴化する装置が開示されている。

発明が解決しようとする課題

特開昭61-202752号公報では、溶融金属に低温で高速のガスジェット流を吹き付けている。そのため、このガスジェット流によって溶融金属及び注湯ノズルが冷却し、凝固又は半凝固した溶融金属により、注湯ノズルが閉塞され易い。その結

果、安定した条件で熔融金属を粒滴として流出させることは困難である。

他方、特開昭81-111758号公報では、コイルに通電するとき、ピンチ効果に基づく注湯ノズルの軸心方向の収縮力（以下、この収縮力を「ピンチ力」という）が発生し、熔融金属を保持することができる。しかしながら、ノズルから噴出する熔融金属の流れを電圧のオンオフだけで制御しているため、ピンチ力の推力レベルを変えることができず熔融金属の流量制御を任意に行なうことができない。

熔融金属の微粒を得るためにはノズル径を小さくしなければならず、ノズル閉塞が起き易く、かつノズルの製作上困難である。また電磁力の変化が直接ノズルに伝わるため熔融金属の流れの振動はノズルに吸収され非効率でありまたノズルの損耗が激しい。

そこで本発明では流量制御を行なうコイルと粒滴化を行なうコイルを別系統とすることにより流量制御を容易にし、またピンチ力を利用してノズル

径より小さい径の熔融金属流を形成させピンチ力のオンオフによって熔融金属流に振動を加える事によってくびれ分離部のある流れとして流出させ粒滴化を促進させることを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明の粒滴化方法は、その課題を解決するために、熔融金属を収容した容器の注湯ノズルに配設した2つのコイルに電流を通電しノズル中を流下する熔融金属に電磁力を作用させる際に、第一のコイルに交流電流を流すことによって熔融金属の流れを収縮させるとともに流量制御を行い、第二のコイルにパルス状の電流を流すことにより熔融金属流を断続し粒滴（液滴、半凝固状態を含む。）を得ることを特徴とする。

以下に本発明を本発明を実施する装置例と共に説明する。

第1図は、この装置の要部を示す。

熔融金属1を収容しているタンディッシュ2等の容器の底部に注湯ノズル3が垂直下方に向け設けられている。そして高周波電源4に結線された

第一のコイル5を注湯ノズル3に設けている。また第二のコイル6が注湯ノズル3の先端部に設けられており、この第2コイルは高周波電源7に結線されている。

ここで注湯ノズル3内の熔融金属1に対する電磁力の作用について説明する。

熔融金属1が流下するノズル3を捲回するソレノイドコイル5に単相高周波電流を流す場合、例えば電流が第2図中のIによって示す向きに流れている時には、図中Bに示す向きに磁界が発生する。この磁界Bは印加した高周波電流の周波数をもって時間的に変化するので交流磁界が発生しノズル3中を流下する熔融金属1中にその中心軸のまわりをまわる誘導電流Iが流れる。熔融金属1中の誘導電流Iは磁界Bと作用して電磁力を発生し、流下する熔融金属1の流れを収縮させる力、ピンチ力となる。

コイルに流す高周波電流の電流制御によって熔融金属に働くピンチ力を制御することができ、このピンチ力を制御することにより熔融金属流はノ

ズル径より小さい径の流れとなって流下する。

第二のコイルにパルス状の電流を与えることによって、熔融金属に働くピンチ力を周期的に与え、これにより熔融金属流に振動を与えることになり、くびれ分離部のある流れとして流出させる。流出した熔融金属は、それ自体の表面張力などの作用により粒滴化する。

実施例

溶鋼が入った内容積0.2m³のタンディッシュの底壁に10mmの口径をもつ注湯ノズルを取付けた第一のコイルに周波数2500Hzの単相高周波電流20,000A流し、ノズル先端部に取り付けけた第二のコイルにパルス状の電流を1mssec間隔で流した。これにより注湯ノズルから流出する金属流を流量1kg/sに制御し粒径2mmの粒滴とすることができた。

得られた粒滴は、冷却ドラム方式、ベルト方式等の連続鋳造機に供給され、凝固成形され薄板になる。このようにして得られた薄板、即ち金属板は、粒径の小さな粒滴を凝固して得られたもので

あるため、偏析がなく均質で緻密な組織をもつ鋳片となる。また粒滴を水等の冷媒に直接噴射させると、金属粒が製造される。

なお、アルミニウム、銅などの熔融金属のように溶鋼に比べて導電率が高い金属については第一のコイルに流す交流電流の周波数、電流値を低くしても同様の効果を得ることができる。例えばアルミニウムの場合、電流値にもよるが、周波数は500Hz程度でよい。

発明の効果

以上説明したように本発明においては、注湯ノズルを流下する熔融金属に電磁力を作用させて流れを収縮させ流量制御およびノズルに対して非接触化した上で、電磁力を周期的に変動させることにより円柱状の液膜として注湯ノズルから吐出される熔融金属の形態を制御している。このため必要とする粒度の粒滴を精度良く得ることができる。また、電磁力が熔融金属に均一に作用するためバラツキの少ない粒径をもつ粒滴が得られる。

また熔融金属の流れを収縮させることにより、

ノズルの大きさに左右されずに微粒化できる。さらに微粒化の際、ノズルに対して非接触であることから、ノズルの耐火物の寿命が長くなる。また熔融金属中で渦電流が流れることによりノズル内での熔融金属の凝固によるノズル閉塞を防ぐことができる。

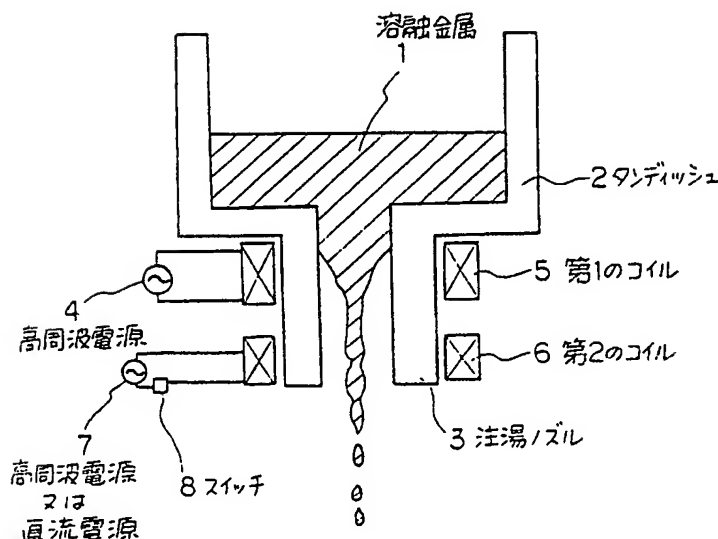
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の粒滴化を示す概略立面図、第2図は熔融金属に推力を与える単相交流電流による磁界の作用を説明するための図である。

- 1・・・熔融金属、2・・・タンディッシュ、
3・・・注湯ノズル、4・・・高周波電源、5・・・第1のコイル、6・・・第2のコイル、7・・・高周波電源又は直流電源、8・・・スイッチ。

代理人弁理士 井 上 雅 生

第1図



第2図

